

PAT-NO: JP362093966A /

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62093966 A

TITLE: INTEGRATED CIRCUIT COOLING APPARATUS

PUBN-DATE: April 30, 1987

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
HIGETA, KAZUYA  
OGURO, MUNEHIRO  
ASHIWAKE, NORIYUKI  
TAKENAKA, TAKATSUGU

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP60233251

APPL-DATE: October 21, 1985

INT-CL (IPC): H01L023/46

US-CL-CURRENT: 257/714, 257/E23.098

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an integrated circuit package cooling apparatus with pipings which can be disconnected without fear of liquid leakage when maintenance, inspection and repair of the integrated circuit packages are carried out by arranging a piping system to supply coolant to a cooling jacket and a piping system to supply gas in parallel through changeover means.

CONSTITUTION: During normal operation, valves 13 and 14 are closed and valves 11 and 12 are opened and coolant is supplied to respective integrated circuits or integrated circuit packages 2 to cool them. When

connectors 5 of  
coolant pipings 10 are disconnected, the valves 11 and 12 are closed  
to  
discontinue the flow of the coolant. Then the valves 13 and 14 are  
opened to  
discharge the coolant through a drain 10D by purging gas. Therefore,  
the  
connectors 5 can be disconnected without fear of liquid leakage.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

## ⑯ 公開特許公報 (A)

昭62-93966

⑯ Int.Cl.

H 01 L 23/46

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和62年(1987)4月30日

Z-6835-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 集積回路冷却装置

⑯ 特願 昭60-233251

⑯ 出願 昭60(1985)10月21日

⑯ 発明者	樋下田 和也	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑯ 発明者	大黒宗弘	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑯ 発明者	芦分範行	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑯ 発明者	竹中隆次	秦野市堀山下1番地	株式会社日立製作所神奈川工場内
⑯ 出願人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地	
⑯ 代理人	弁理士 小川勝男	外1名	

## 明細書

1. 発明の名称 集積回路冷却装置

2. 特許請求の範囲

1. 基板上に実装された集積回路または集積回路パッケージに、被体の冷媒が流れる冷却ジャケットを接触させ冷却する集積回路冷却装置において、

冷却ジャケットに冷媒を流すための配管系とガスを流すための配管系が、冷却ジャケットに冷媒かガスのいずれか一方のみを選択的に流し得る切換手段を介して並列に設けられたことを特徴とする集積回路冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は、集積回路の液冷装置に係り、特に、集積回路及び液冷装置の補守・点検、あるいは修理のため、液冷装置の配管を切り離す時に、液漏れの心配のない液冷装置に関する。

## 〔発明の背景〕

従来、プリント配線基板やセラミック基板等の

回路基板上に搭載された集積回路または集積回路パッケージ等を冷却する手段としては、強制対流による空冷方式が多く採用されていた。しかし、近年、素子自身の集積度の向上と素子の実装密度の向上により、発熱密度が大巾に高くなり、空冷方式では対応しきれなくなつてきている。

そこで、日経エレクトロニクス No 136 (1983, 3, 14) に見られるような液冷方式が採用されるようになつてきた。この冷却方式の配管図を第5図に示す。このような液冷方式においては、集積回路または集積回路パッケージ 2 の保守・点検あるいは修理の際に冷却ジャケットを取りはずすため配管 10 を切り離すときの液漏れが最大の欠点であつた。これを防止するため、切り離す部分の前後にバルブ 11, 12 を設ける、あるいは、切り離す部分のコネクター 21 ~ 24 に工夫をこらし、切り離すと同時にバルブ 11, 12 が自動的に閉じるようなコネクターを採用するなどの方法が考えられる。しかし、いずれもバルブ内に存在する隙間に残つた被体が回路基板上あるいは集積回路

または集積回路パッケージ2上にたれる心配がある。たれた液体の量がわずかでも、回路かショートしたりあるいは配線間の誘電率が変化し雑音を発生するあるいは誤動作することも考えられる。また腐蝕、化学反応、あるいは膨潤等によって断線を招く心配もある。

また、配管系にドレンを設けて、配管を切り離す前に液を抜くということも考えられなくはないが、タンク内の液を抜くのとは違つて、集積回路または集積回路パッケージの液冷装置は配管系が複雑であり、完全に液体を抜くことはできず。あちらこちらに液が残りかできてしまい、液漏れの心配は解決されない。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、集積回路または集積回路パッケージの保守・点検あるいは修理の際、液漏れの心配なしに切断できるような配管を有する集積回路または集積回路パッケージの液冷装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

媒をドレン10Dから排出する。この方法は、バージガスにより冷媒を強制的に排出すること、また、その際に、配管内壁に液滴として冷媒が残存しても、バージガス中の冷媒の蒸気分圧はほとんど0に等しいため、蒸発してしまうことから配管内から冷媒を完全に排出することができる。なお、バージガスを予め加熱しておくと、冷媒の蒸発を促進するのでバージに要する時間が短縮できる。

集積回路または集積回路パッケージ2は、基板上にできるだけ隙間なく並べて実装される。このため、それらの冷却ジャケットの配管は、例えば第2図のように、フレキシブルチューブ4が逆U字型に立上つた状態になり、冷媒排出の際、液漏りができやすい構造となる。本発明によれば、このような、場合でも完全ガスでバージできるのである。

ところで、本実施例によれば、バルブ11, 12を通る冷却系統のすべての集積回路または集積回路パッケージの冷媒をガスでバージすることになる。しかし、修理の場合には必ずしもすべてをバ

ーの特徴は、配管を切り離す前に、空気またはその他のガスを液の代わりに流し、配管内の液を強制的に排除し、また、微小間隙等に残った液も蒸発させてしまうもので、これにより液漏れの心配は完全に解決される。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図及び第2図により説明する。1は基板、2は集積回路または集積回路パッケージ、3は冷却ジャケット、4は冷却ジャケットをつなぐフレキシブルチューブである。5はコネクタ、10は配管で、途中に、バルブ11～14が設けられている。通常の動作時には、バルブ13, 14を閉じ、バルブ11, 12を開いて、冷媒(冷却用液)を各集積回路もしくは各集積回路パッケージ2に流し、冷却する。集積回路または集積回路パッケージ2の保守・点検または修理のため、冷媒用配管10のコネクタ5をはずす時には、まず、バルブ11, 12を開じて冷媒の流れを断ち、次にバルブ14を開き、続いてバルブ13を開いて、バージガスにより冷

ージする必要はなく、修理を必要とする部分のみバージすればよい。

そこで、必要な部分のみをバージするような実施例を第3図により説明する。本実施例においては、通常の動作時にはバルブ13, 14を閉め、バルブ11, 12及びバルブ15～18を開いて、各集積回路または各集積回路パッケージ2に冷媒を流す。集積回路パッケージの保守・点検あるいは修理のため、配管10をはずす必要が生じた場合は以下の手順に従い、必要な部分の冷媒のみガスでバージする。まず、バルブ11, バルブ12を閉め、冷媒の流れを断つ。次に、バルブ15～18のうち、ガスでバージしたい系統のバルブを除き、すべてを閉める。例えば、集積回路パッケージもしくはそのグループI2Aのみをバージするのであれば、バルブ15, バルブ16は開いたままでし、その他のすべてのバルブすなわちバルブ17, 18を閉じる。ついでバルブ13, 14を開いてガスを流すと、必要な部分のみバージすることができる。バージした後、バルブ13,

14を閉じ、さらにバルブ15、16を閉じ、コネクタ5により集積回路の保守点検あるいは修理を行う。保守・点検あるいは修理の間、他の集積回路2Bは動作させておきたい場合は、バルブ11、12及び、バルブ17、18のみを開ければ、集積回路パッケージもしくはそのグループII(2B)は通常の動作を行わせることができる。さて、図には、集積回路もしくは集積回路パッケージもしくはそのグループが二つしか図示されていないが、三つ以上の場合はでも全く同様の操作で、バージあるいは冷却が実施できる。

第4図により他の実施例について説明する。第3図に示した実施例では、一部の集積回路または集積回路パッケージまたはそのグループのみを保守・点検あるいは修理している間も他の集積回路または集積回路パッケージには冷媒を流し冷却することができる。しかし、保守・点検あるいは修理すべき集積回路または集積回路パッケージの配管をはずすため、ガスでバージする際は、すべての集積回路または集積回路パッケージの冷却

ム、テフロン、ビニール等の配管を用いても問題ないので、冷媒の配管系とは独立に、電気配線と束ねて配管し省スペース化を図るなどの工夫も可能であろう。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、集積回路または集積回路パッケージの保守・点検あるいは修理の際、液漏れの心配なしに切断できるような配管を有する集積回路または集積回路パッケージの液冷装置を実現できる。

また、配管系構造によつては、保守・点検あるいは修理を必要とする集積回路または集積回路パッケージ以外のものは通常の動作を連続して行わしておくことも可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第2図は、本発明の一実施例を説明する図、第3図～第4図はそれぞれ本発明の他の実施例を説明する図である。第5図は、従来の集積回路または集積回路パッケージの液冷方式の配管図である。

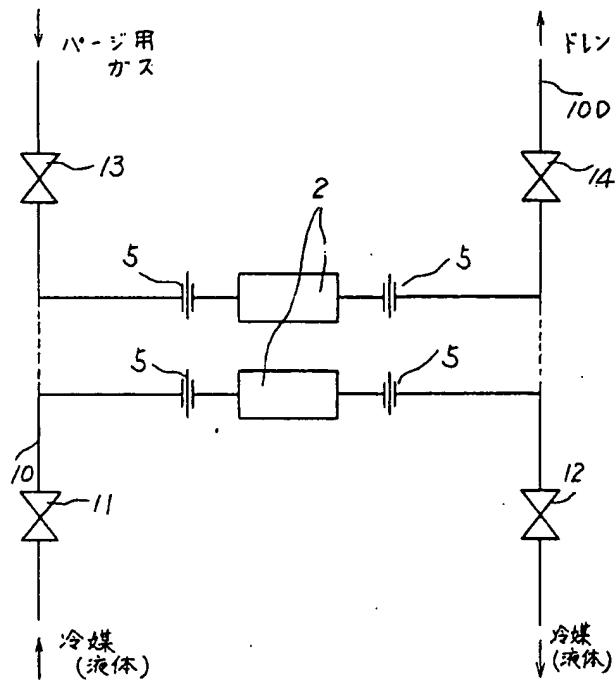
を一時中断としなければならず、集積回路を連続的に動作させるこはできなかつたが、例えば、第4図のような配管とすれば三方コック31～34の切換により、必要なときに必要な箇所の集積回路または集積回路パッケージまたはそのグループの冷媒流路をガスでバージすることができる。

以上、第1図～第4図により、本発明の実施例を説明してきた。いずれも、配管の一部をフレキシブルな管としても、また、必要に応じてバルブあるいはコネクタの数が増しても、本発明の効果は変わらない。また、バージ用のガスとしては配管を腐蝕せしめるようなもの、あるいは冷媒と反応して腐蝕性のガスを発生するようなもの、または冷媒との反応により発火あるいは危険するようなものでない限り、その種類に制約はない。また、当然のことながら、本発明は、集積回路または集積回路パッケージの大きさや個数等の制約もない。さらに、バージ用ガスの配管については、ガスの粘性係数がきわめて小さいことからかなり細いものでもかまわず、さらにガスの電気絶縁性からゴ

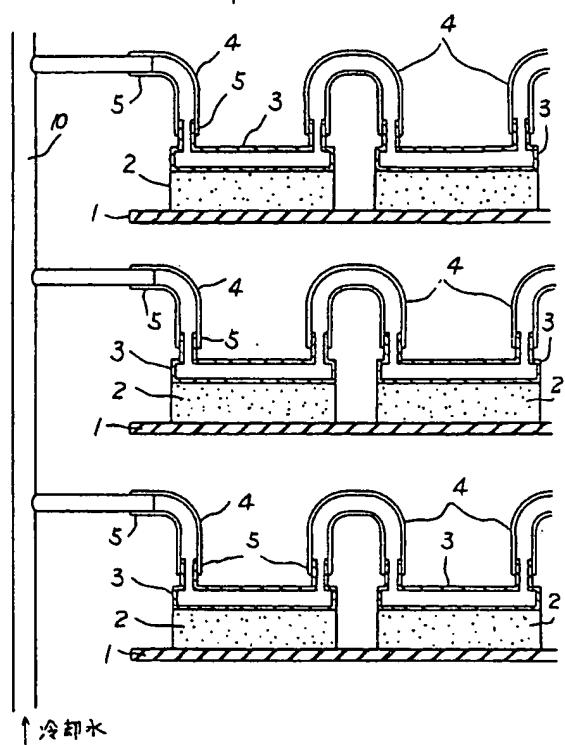
1…基板、2…集積回路または集積回路パッケージ、3…冷却ジャケット、4…フレキシブルチューブ。

代理人弁理士 小川勝男

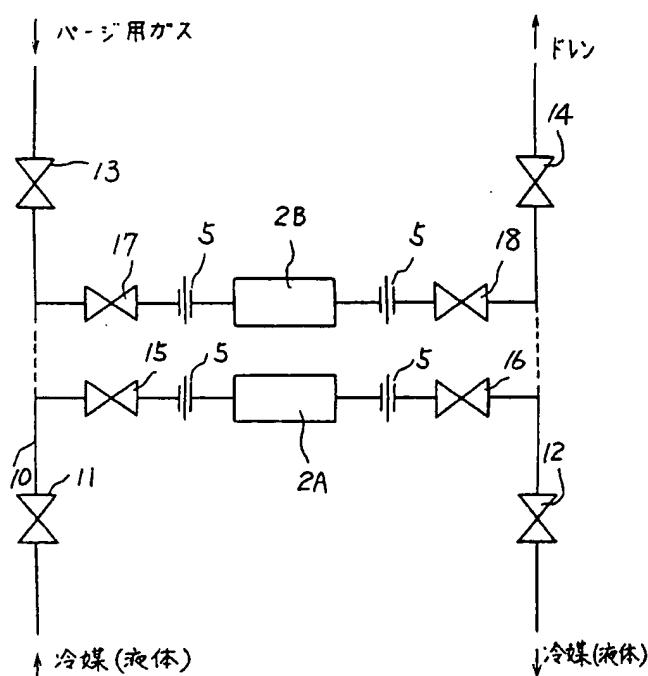
第 1 図



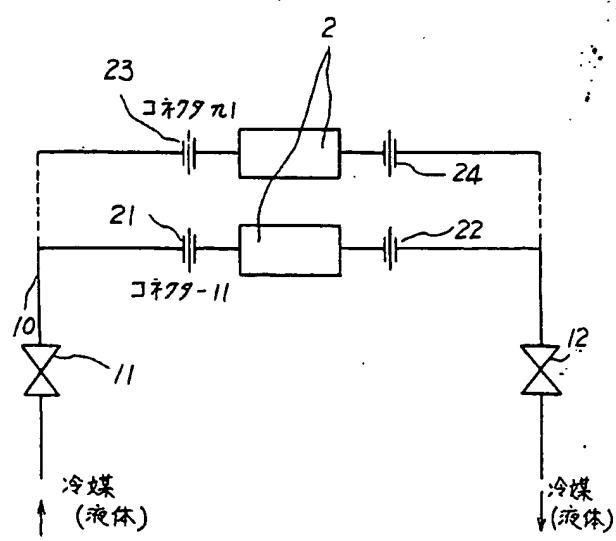
第 2 図



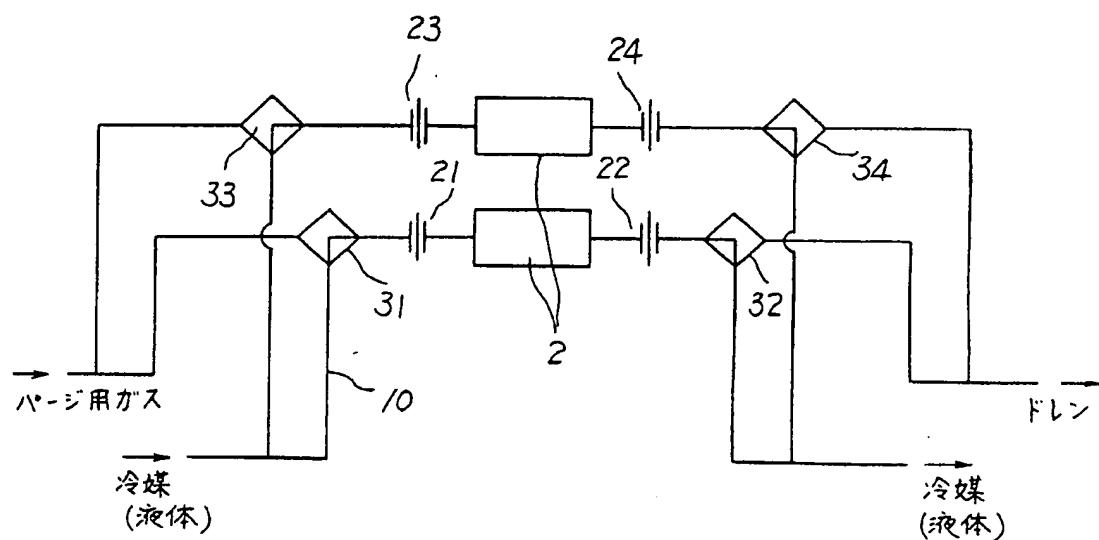
第 3 図



第 5 図



第 4 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**